

**INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**E 1:50.000**

**HERVÁS**

**Segunda serie-Primera edición**

**CENTRO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudio Técnicos, S.A.) en el año 1985 con normas, dirección y supervisión del I.G.M.E. habiendo intervenido los siguientes autores:

**Geología de campo, Síntesis y Memoria:**

- UGIDOS MEANA, J. M.<sup>a</sup>
- RODRIGUEZ ALONSO, M.<sup>a</sup> D.
- MARTIN HERRERO, D.
- BASCONES ALVIRA, L.

**Colaboraciones:**

- Geología estructural: DIEZ BALDA, M.<sup>a</sup> A. y GONZALEZ LO-DEIRO, F. de los Deptos. de Geología Interna de las U. de Salamanca y Granada, respectivamente.
- Sedimentología del Terciario: CARBALLEIRA CUETO, J. del Depto. de Estratigrafía de las U. de Salamanca.
- Sedimentología del C.E.G.: RODRIGUEZ ALONSO, M.<sup>a</sup> D. del Depto. de Petrología de la U. de Salamanca.
- Cuaternario y Geomorfología: GOY GOY, J. L. y ZAZO, C. del Depto. de Geología Externa de la U. de Madrid.
- Petrografías: RODRIGUEZ ALONSO, M.<sup>a</sup> D., y UGIDOS MEANA, J. M.<sup>a</sup>, del Depto. de Petrología de la U. de Salamanca.

- A. Químicos: BEA, F. del Depto. de Petrología de la U. de Salamanca.
- Micropaleontología: LIÑAN, E. y PALACIOS, T. del Depto. de Paleontología de la U. de Zaragoza y Badajoz, respectivamente.
- Granulometrías, minerales pesados y ligeros: RINCON, R. del Depto. de Estratigrafía de la U. de Madrid.
- Rayos X: BRELL, J. M. del Depto. de Estratigrafía de la U. de Madrid.

### **Dirección y Supervisión del I.G.M.E.**

- BARON RUIZ DE VALDIVIA, J. M.\*

### **Revisión estudios petrográficos**

- RUIZ GARCIA, C.

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe, para su consulta, una documentación complementaria constituida por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Análisis químicos.
- Informes petrológicos y micropaleontológicos.
- Fichas bibliográficas.
- Album fotográfico.

## **4. PETROLOGIA**

### **4.1. PETROLOGIA IGNEA**

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en las Hojas núms. 12-24 y 11-24, Plasencia y Montehermoso, UGIDOS, J. M.<sup>a</sup> et al. (1983) y BASCONES, L. et al. (1984) respectivamente, los granitos de dos micas correspondientes a la que nos ocupa, son continuación de los considerados en las anteriores y se mantienen las interpretaciones ya expuestas en dichas Hojas, si bien se introducen ahora algunos matices que surgen de un mayor número de datos y una perspectiva regional más amplia.

Las características mineralógicas de los granitos de dos micas así como los datos químicos, UGIDOS, 1974; BEA (1975) revelan que se trata de granitos de tipología S. CHAPPELL y WHITE (1974) que conservan relativa abundancia de restos anatéticos en la forma agregados de sillimanita/fibrolita con biotita tal como se ha señalado en los apartados correspondientes, así como otros minerales aluminicos típicos de granitos del tipo señalado.

En el caso de los granitos biotíticos el mineral aluminico más característico es la cordierita, siendo más raros o ausentes sillimanita y/o andalucita, oscilando su quimismo de subaluminico a peraluminico según se muestra en la recopilación de datos de diversos autores hecha por UGIDOS, J. M.<sup>a</sup> (1980-81). Estos granitos biotíticos forman parte de la serie mixta, CAPDEVILA et al. (1973) o calcoalcalina contaminada, UGIDOS, J. M.<sup>a</sup> (1976); UGIDOS J. M.<sup>a</sup> y BEA, F. (1979)

cuya génesis se considera como debida a la mezcla de magmas graníticos de origen profundo con rocas anatécnicas desarrolladas en niveles mesocorticales de composición peraluminica.

Aparentemente, por tanto, se trata de dos tipos graníticos de diferente origen inicial y así ha sido considerado anteriormente, UGIDOS, J. M.<sup>o</sup> 1974, BARD, J. P. et al. (1970); CORRETGE, L. G. (1983).

El mejor conocimiento regional de estos granitos así como las características del metamorfismo en áreas próximas sugieren que la segunda de las interpretaciones antes señaladas es, probablemente, más adecuada que la primera y las diferencias petrográficas y químicas son explicable sin que necesariamente haya que aceptar dos orígenes radicalmente diferentes.

Un primer aspecto relevante es la presencia en ambos grupos graníticos de enclaves de rocas básicas e intermedias de características similares. Cualquiera que sea el significado de estos enclaves, su origen debe de guardar alguna relación con el de los granitos y en consecuencia cabe utilizar este dato como nexo de unión entre ellos.

Por otra parte, que en un caso predominen restos de sillimanita y biotita asociada y en otros, prismas de cordierita, no constituye una diferencia esencial si se tiene en cuenta que el segundo mineral debe su origen a la reacción entre los dos primeros, según datos de áreas metamórficas próximas, así como de enclaves en los granitos. Por tanto es plausible la interpretación de que los granitos biotíticos con cordierita y los granitos de dos micas con sillimanita sean resultado de la asimilación, por parte de una serie magmática común, de rocas metamórfico-anatécnicas en las que se encuentran cordierita o sillimanita-biotita como paragénesis residuales extremas correspondientes a diferentes niveles o a diferentes condiciones P-T-X.

Dependiendo de que la asimilación tenga lugar en el contexto de una u otra paragénesis, el resultado será que sillimanita o cordierita representan uno de los principales minerales accesorios en los granitos. Obviamente son posibles situaciones con sillimanita-cordierita-andalucita tal como se encuentra en enclaves y rocas metamórficas encajantes de áreas próximas. Así, tal como se ha señalado en los apartados correspondientes, pueden encontrarse los tres minerales citados en el mismo granito.

En el planteamiento subyace la idea de que en los granitos con-

siderados, sillimanita-cordierita-andalucita, son exógenos y no residuales en el proceso de fusión original de los granitos ya que sería muy difícil aceptar que bajo condiciones de baja presión (Andalucita-Cordierita), es decir, poco profundas, la temperatura fuera suficiente como para producir los grandes volúmenes de granitos intrusivos que contienen estos minerales. Tal situación requeriría, además, enormes protolitos cuarzofeldespáticos de los que no hay ninguna evidencia.

Excluida la posibilidad de un origen magmático primario generalizado para los minerales aluminicos citados los granitos considerados deben de proceder de niveles profundos de la corteza, siendo las posibles asimilaciones señaladas causas importantes de las diferentes mineralogías observables. Otros aspectos como porcentaje de asimilación y estado evolutivo del magma antes de ésta contribuyen también a diferencias petrográficas y químicas.

Se deduce de lo dicho, que si bien las denominaciones «granitos de dos micas» y «granito biotítico±cordierita» tienen sentido tanto desde el punto de vista cartográfico como petrográfico, no queda excluida la posibilidad de que originalmente pertenezcan a una misma serie cuyos términos sufren un proceso de interacción-asimilación con encajantes metamórfico-anatécnicos (con diferentes paragénesis residuales) resultado en gran parte, a su vez, del aporte térmico que implica el ascenso de dicha serie magmática.

### Análisis químicos

El tratamiento de diversas muestras para análisis químicos nos indica la existencia, a nivel general, de dos grandes grupos:

- I. Rocas de afinidad granodiorítica o adamellítica que pertenecerían a la asociación de feldespato calcoalcalino.  
Estaría integrado por los granitos biotíticos (±cordierita±moscovita) porfídicos (5).
- II. Rocas de afinidades leucograníticas que pertenecerían a la asociación de feldespato alcalino.  
Estaría integrado por los granitos de dos micas (+sillimanita) con carácter porfídico variable (4).

Los resultados obtenidos y reflejados en las Figuras núms. 5, 6 y

A.Q. GRANITOS DE DOS MICAS ( $\pm$ SILLIMANITA) CON CARACTER PORFIDICO VARIABLE

| ELEMENTOS MAYORES              |              |              |              |               |              |              |              |               |              |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Muestra                        | 9002         | 9004         | 9014         | 9035          | 9068         | 9091         | 9096         | 9101          | 9106         | 9108         | 9109         |
| SiO <sub>2</sub>               | 69,51        | 70,71        | 70,54        | 71,87         | 68,74        | 67,00        | 83,88        | 70,70         | 69,71        | 70,50        | 71,46        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,31         | 0,26         | 0,30         | 0,19          | 0,41         | 0,70         | 0,13         | 0,34          | 0,49         | 0,33         | 0,37         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,06        | 15,76        | 15,92        | 15,17         | 15,52        | 12,81        | 8,63         | 15,37         | 14,59        | 14,90        | 13,72        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,79         | 0,66         | 0,46         | 0,61          | 1,12         | 2,28         | 0,45         | 0,74          | 0,40         | 0,43         | 0,19         |
| FeO                            | 2,00         | 1,50         | 1,90         | 1,03          | 2,18         | 3,31         | 1,09         | 1,77          | 2,89         | 2,45         | 2,36         |
| MgO                            | 0,88         | 0,65         | 0,64         | 0,40          | 1,08         | 1,71         | 0,26         | 0,81          | 1,15         | 1,10         | 0,80         |
| MnO                            | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03          | 0,03         | 0,08         | 0,02         | 0,03          | 0,05         | 0,06         | 0,04         |
| CaO                            | 0,78         | 0,86         | 0,68         | 0,66          | 1,41         | 2,61         | 0,36         | 0,93          | 2,11         | 1,87         | 1,82         |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,97         | 3,02         | 2,52         | 3,67          | 2,76         | 3,44         | 0,37         | 2,61          | 3,06         | 3,49         | 3,14         |
| K <sub>2</sub> O               | 5,54         | 5,10         | 5,61         | 5,16          | 5,18         | 4,59         | 3,90         | 5,64          | 3,98         | 4,21         | 4,69         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,18         | 0,13         | 0,23         | 0,19          | 0,14         | 0,16         | 0,05         | 0,20          | 0,22         | 0,25         | 0,23         |
| H <sub>2</sub> O               | 0,88         | 1,20         | 1,00         | 1,11          | 1,20         | 0,82         | 0,35         | 1,14          | 1,23         | 0,20         | 0,79         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>99,92</b> | <b>99,88</b> | <b>99,84</b> | <b>100,09</b> | <b>99,78</b> | <b>99,51</b> | <b>99,48</b> | <b>100,28</b> | <b>99,88</b> | <b>99,79</b> | <b>99,61</b> |

  

| ELEMENTOS TRAZA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Li              | 92  | 76  | 109 | 138 | 89  | 73  | 49  | 90  | 130 | 95  | 87  |
| Rb              | 300 | 287 | 355 | 344 | 301 | 233 | 253 | 287 | 199 | 261 | 285 |
| Sr              | 87  | 87  | 87  | 72  | 206 | 259 | 61  | 105 | 162 | 137 | 118 |
| Ba              | 307 | 307 | 386 | 150 | 580 | 693 | 227 | 347 | 467 | 606 | 513 |

Figura 5. Análisis Químicos

A.Q. GRANITOS BIOTITICOS ( $\pm$ CORDIERITA $\pm$ MOSCOVITA) PORFIDICOS

| ELEMENTOS MAYORES              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Muestra                        | 9039         | 9040         | 9043         | 9045         | 9046         | 9050         | 9052         | 9053         | 9063         | 9065         |
| SiO <sub>2</sub>               | 65,53        | 70,50        | 66,31        | 67,21        | 65,12        | 67,99        | 55,37        | 66,34        | 69,36        | 68,98        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,68         | 0,50         | 0,48         | 0,52         | 0,70         | 0,46         | 0,79         | 0,38         | 0,29         | 0,55         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 16,05        | 12,60        | 16,40        | 16,72        | 16,15        | 15,62        | 16,45        | 16,95        | 15,99        | 15,22        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,03         | 1,78         | 1,18         | 1,18         | 1,46         | 1,41         | 1,82         | 0,92         | 0,69         | 0,74         |
| FeO                            | 3,19         | 2,42         | 2,23         | 2,27         | 3,06         | 2,42         | 5,17         | 2,00         | 1,64         | 2,53         |
| MgO                            | 1,67         | 1,59         | 1,24         | 1,24         | 1,97         | 1,26         | 6,48         | 1,06         | 0,66         | 1,10         |
| MnO                            | 0,05         | 0,07         | 0,02         | 0,03         | 0,05         | 0,05         | 0,13         | 0,04         | 0,03         | 0,02         |
| CaO                            | 2,26         | 1,42         | 2,30         | 1,52         | 2,54         | 1,63         | 6,50         | 1,91         | 1,50         | 1,51         |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,49         | 3,21         | 3,43         | 2,77         | 3,04         | 2,82         | 2,78         | 3,13         | 3,21         | 2,86         |
| K <sub>2</sub> O               | 5,44         | 4,63         | 4,54         | 5,12         | 4,13         | 4,26         | 2,37         | 5,90         | 5,28         | 5,01         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,24         | 0,31         | 0,22         | 0,20         | 0,26         | 0,21         | 0,27         | 0,15         | 0,12         | 0,17         |
| H <sub>2</sub> O               | 0,99         | 0,68         | 1,45         | 1,01         | 1,30         | 1,40         | 1,11         | 0,88         | 0,96         | 0,77         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>99,62</b> | <b>99,71</b> | <b>99,81</b> | <b>99,79</b> | <b>99,78</b> | <b>99,55</b> | <b>99,24</b> | <b>99,66</b> | <b>99,75</b> | <b>99,46</b> |

  

| ELEMENTOS TRAZA |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Li              | 135 | 125 | 125 | 128 | 133 | 184 | 75  | 118 | 105 | 86  |
| Rb              | 263 | 252 | 259 | 308 | 236 | 284 | 108 | 310 | 298 | 306 |
| Sr              | 259 | 166 | 191 | 195 | 263 | 150 | 504 | 202 | 124 | 139 |
| Ba              | 740 | 664 | 590 | 763 | 890 | 465 | 581 | 823 | 632 | 505 |

Figura 6. Análisis Químicos

**I GRANITOS DE GRANO FINO-MEDIO CON ABUNDANTES ENCLAVES Y RESTOS METAMORFICOS**

**II GRANITOS BIOTITICOS ( $\pm$ CORDIERITA $\pm$ MOSCOVITA) PORFIDICOS**

| ELEMENTOS MAYORES              |              |              |               |              |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|                                | II           | II           | II            | II           | I            |
| Muestra                        | 9075         | 9076         | 9092          | 9093         | 9023         |
| SiO <sub>2</sub>               | 70,43        | 71,70        | 69,71         | 68,74        | 70,99        |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,22         | 0,29         | 0,56          | 0,51         | 0,45         |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,33        | 14,69        | 13,81         | 15,66        | 15,82        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,59         | 0,87         | 1,72          | 0,63         | 0,73         |
| FeO                            | 1,50         | 1,78         | 2,59          | 2,65         | 2,03         |
| MgO                            | 0,61         | 0,65         | 1,53          | 1,23         | 0,79         |
| MnO                            | 0,03         | 0,04         | 0,08          | 0,02         | 0,04         |
| CaO                            | 1,29         | 0,62         | 1,61          | 1,74         | 0,50         |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,13         | 2,86         | 2,68          | 2,98         | 2,34         |
| K <sub>2</sub> O               | 5,12         | 4,81         | 5,86          | 4,59         | 4,95         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,22         | 0,16         | 0,25          | 0,23         | 0,26         |
| H <sub>2</sub> O               | 1,14         | 1,07         | 0,24          | 0,87         | 0,90         |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>99,61</b> | <b>99,53</b> | <b>100,64</b> | <b>99,84</b> | <b>99,82</b> |

  

| ELEMENTOS TRAZA |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Li              | 98  | 60  | 127 | 134 | 90  |
| Rb              | 265 | 316 | 289 | 281 | 326 |
| Sr              | 127 | 112 | 140 | 198 | 91  |
| Ba              | 505 | 420 | 809 | 583 | 308 |

Figura 7. Análisis Químicos

7 indican que todas las muestras, tanto las del grupo I como la del grupo II son hiperaluminicas: tienen un quimismo correspondiente a granitoides de tipo S tal como ha sido señalado reiteradamente en los granitos del Sector de Gredos.

La diferencia entre los grupos I y II puede atribuirse a la distinta naturaleza del material anatóctico. No se descarta que alguna muestra, incluida en el grupo II sea diferenciada a partir de los del grupo I.

El quimismo de elementos traza destaca por la abundancia de Li y Rb, así como la escasez en Sr. Este hecho es más acusado en los granitos del grupo II.

Puede considerarse como una característica inherente a los granitos de tipo S y refleja la intervención de las micas en la mineralogía del material que experimenta la anatexia.

## 4.2. PETROLOGIA METAMORFICA

### 4.2.1. Metamorfismo regional

El metamorfismo regional se mantiene en condiciones de bajo-medio grado no habiéndose encontrado paragénesis minerales indicativas de una mayor intensidad metamórfica en las rocas encajantes de los cuerpos graníticos, constituidas fundamentalmente por filitas y cuarzo-esquistos. Estas rocas presentan la siguiente composición mineralógica: cuarzo, clorita, moscovita, sericita, biotita, minerales opacos, rutilo, circón, apatito y turmalina.

La paragénesis clorita-biotita sitúa las condiciones de máxima intensidad del metamorfismo regional en torno a la transición bajo-medio grado si bien no se ha llegado a desarrollar, al menos no de forma continua representable cartográficamente, la isograda de la biotita. No hay evidencia de paragénesis anteriores de más alto grado, por lo que el metamorfismo regional comienza con el desarrollo de la esquistosidad principal manteniéndose las condiciones de bajo-medio grado durante otra fase de deformación subperpendicular a dicha esquistosidad en la que se desarrolla clorita con esta orientación.

### 4.2.2. Metamorfismo de contacto

Los efectos térmicos de las intrusiones graníticas se manifiestan en una aureola de contacto de anchura restringida en la que se en-

cuentran esquistos moteados y ocasionalmente corneanas en la proximidad inmediata de los granitos.

Los esquistos moteados son las rocas más abundantes de las producidas por el metamorfismo de contacto. Se caracterizan por conservar la esquistosidad principal, ligeramente deformada, sobre la que se desarrollan porfidoblastos de cordierita que se disponen, en general, orientados según dicha esquistosidad como consecuencia de su crecimiento mimético con ella. La cordierita se encuentra generalmente alterada a pinnita, si bien algunos casos permanece como mineral estable.

Esta relación entre blastesis de cordierita originada en el metamorfismo de contacto y fases de deformación, es la predominante tanto en esta Hoja como en las situadas en el entorno de la misma. Sin embargo, en la proximidad del borde oeste del granito biotítico del cuadrante nororiental los porfidoblastos de cordierita se desarrollan en relación con una fase que, en esta zona, traspone una esquistosidad anterior que se conserva representada por arcos poligonales. Posteriormente una nueva fase oblicua-subperpendicular pliega la esquistosidad más acusada.

Los granitos habrían intruido en este caso de pre a sin la fase principal y anteriormente a una tercera fase de deformación. Debe indicarse, no obstante, que los granitos no muestran evidencia de haber sido afectados por la fase de deformación principal.

La paragénesis mineral de metamorfismo de contacto en los esquistos moteados es: cuarzo, moscovita, cordierita, conservándose en algunos casos parte de la clorita primaria asociada a la esquistosidad.

Las corneanas aparecen ocasionalmente en el contacto inmediato con los granitos en el cuadrante suroccidental. No llegan a perder por completo los restos de la esquistosidad definidos por la orientación de biotita y moscovita y parte de la cordierita mimetiza esta orientación. La roca conserva, por tanto, un cierto grado de anisotropía.

La paragénesis mineral de mayor intensidad está integrada por: cuarzo, biotita, moscovita y cordierita. Mineralógicamente las corneanas difieren de los esquistos moteados en los siguientes aspectos: no se conserva clorita primaria, y la cordierita se encuentra bajo dos formas texturales, poiquiloblástica y en cristales de contornos redon-

deados, no poiquiloblásticos, asociados a cuarzo y a veces incluidos en éste.

Además, en las corneanas es más frecuente la alteración de la cordierita a productos isótropos que a pinnita si bien se encuentran ambos tipos de alteración, predominando, en cualquier caso, la cordierita sin alterar.